



2016年7月4-6日
上海

第四届地球系统科学大会

会议快讯

主办：会议秘书处 责任编辑：马文涛
编辑：王跃 王毕文 赵云 李红玉 张洪瑞
联系方式：wtma@tongji.edu.cn, ccss@tongji.edu.cn

今日天气



雷阵雨 多云
27~32°C

第二期

2016年7月4日 星期一

大会预备会议顺利召开

本报编辑部

7月3日晚20:00~21:00，本届会议预备会议在光大8会议室顺利召开。

翦知潜教授主持了本次会议，大会学术委员会成员、各专题召集人及会议秘书处部分成员参加了本次会议。会议的主要议题是讨论闭幕式及“地球系统论坛”的讨论内容，下届会议如何开？内容和形式需要哪些改进？

首先杨守业教授介绍了口头报告和展板情况。本届大会共收到摘要771篇，口头报告申请432个。由于会场数量限制，最终确定354个口头报告，417个展板报告。本届大会将继续评选优秀学生展板。会上对优秀学生展板的评选办法进行了讨论，确定由召集人提名、学术委员会最终投票的方式。拓守廷老师介绍了参会者统计情况。本次大会共有来自海内外156家单位1035位科学工作者，较往届会议又有显著增长。

之后，参会人员发表了对本次会议的建议和感想，讨论了大会应该如何开？主题和形式需要哪些改进？与会成员踊跃发言，气氛热烈。汪品先院士表示地球系统科学大会历来重视内容和形式：有明确的学科交叉、前沿交流的特色；不设主席团，强调平等，口头报告都限制在15分钟；还要请基金委主持一批大计划的信息发布会；开展科普活动，推动地球科学向社会渗透；下一届的会议要力争打造几个特别亮眼的专题。郭正堂、焦念志院士提到“地球系统科学大会”与“地球科学联合学术年会”的差异性，希望下届会议在内容和形式上继续有创新动作；建议可以举办几场没有报告的讨论会和圆桌会议，讨论出一些纲领性意见。除了这样的“顶层设计”外，戴民汉教授还呼吁会议倾听底层的意见，收集并考虑参会者的需求；随着智能手机普及，下届大会可以考虑开发手机APP以方便参会者选择专题和报告。周忠和院士表示大会开展的科普工作已经有了良好的开端，如何更好地开展此项工作也应是未来大会的任务之一。

总之，与会者认为要保持“地球系统科学大会”持久旺盛的生命力，需要在打造精品、扩大参与范围、扩大主题内容、扩大



预备会召开

信息流量和社会普及等方面继续努力。

通知

7月4日晚大会组委会将组织发布有关基金委重大研究计划进展的重要信息，包括克拉通破坏及其地球动力学意义、灰霾和大气复合污染重大研究计划、大洋钻探和南海深部计划等。地点在主会场（宴会厅）。

为鼓励青年学生积极参与大会学术交流，本次大会将继续开展优秀学生展板评选活动。各专题召集人将于每日展板时间前往展板区听取讲解，在7月5日前提名二十位候选人，最终由评委小组于7月6日评选出10位“优秀学生展板”并颁奖。希望有展板展示的同学在各自专题展板展示时间提供讲解。

(本报编辑部)

今日日程

- 专题1 陆地生态系统与地球环境 (光大7)
- 专题4 多尺度季风 (光大10)
- 专题6 古大气CO₂重建及碳循环 (光大11)
- 专题8 气候变化中的高低纬相互作用 (光大1)
- 专题10 海洋碳汇对气候变化的相应与反馈 (光大8)
- 专题15 地幔的流体 (光大11)

- 专题19 南海深水地貌与成因 (光大15/16)
- 专题21 南海：深海过程的实验室 (光大9)
- 专题23 中国陆架：构造演化、沉积建造、环境变迁及陆海联系 (光大15/16)
- 15:50-17:20 大会报告 (主会场)
- 19:00-21:00 **重大研究计划信息发布会 (主会场)**

今日看点：专题介绍

专题 1：陆地生态系统与地球环境的协同演化

召集人：周忠和、王恽、周浙昆

第四届地球系统科学大会第一专题的建议源自即将于今年结题验收的科技部 973 项目“四亿年以来中国陆地生物群演变及其与环境的关系”。近年来越来越多的研究显示，环境可能不仅仅是生物演化的“背景因素”，本身就是生物演化复杂过程的一部分，因此生命演化与环境更准确的说是协同演化 (coevolution) 的关系。

本次专题选择了该 973 项目部分参加者近年取得的一批代表性的成果，集中反映这一项目在陆相生物群演化与环境研究领域的最新交叉研究进展，侧重生物演化与古地理、古气候、构造运动、沉积学、地球化学、化石埋藏等的交叉与综合。尽管我们这一 973 项目的诸多亮点不少集中在生物演化方面，但考虑到地球系统科学大会的宗旨是侧重交叉和综合 (尤其是地学)，因此很多重要工作遗憾没有能够收入这个专题。

我们邀请的 18 位报告人，有老中青三代古生物学家，也有专门从事年代地层学、地球化学方面的学者。虽然时间跨度大 (从古生代 - 新生代)，但多半的报告集中在新生代，并与青藏高原隆升有着千丝万缕的联系。一个共同之处是，他们的工作都没有局限在一个专门的古生物领域。其中也不乏新近发表的研究亮点。例如，倪喜军研究员今年刚刚在《Science》发表了一篇论文，解释了 3400 万年前始新世 - 渐新世转换期全球气候环境的急剧变化是如何影响了类人猿在亚洲和非洲的不同演化命运，甚至最终导致人类起源于非洲。邀请的报告中，还包括了许多正在研究，尚未发表的重要化石发现，这些发现或许会改变我们对青藏高原隆升等重大地质问题的许多固有认识。欢迎大家 7 月 4 日走进分会场 1 参与讨论。

(周忠和供稿)

专题 4：多尺度季风

召集人：张人和、郝青振、王斌、汪品先

季风区养育了全球一半以上的人口，季风气候的形成演化和未来变化一直是古气候和现代气候研究的重要内容。今天，季风强度的变化对我们的日常出行和经济活动都有显著的影响；历史时期，季风的演化影响了世界古文明的发展和朝代的兴衰；地质时期，季风的演化为古人类的起源与演化、生物的物种更替与迁徙提供了环境驱动力。本世纪初“全球季风”概念的提出又将季风的研究视野从区域扩展到全球。从不同的空间尺度理解不同季风系统之间的区别与联系，从不同时间尺度认识季风演化的规律，这就是今天专题 4 讨论的主题。

随着对全球变暖担忧的加剧，对季风变化的规律和机制研究提出了更高的要求。我国科学家主导的全球季风模拟研究国际计划 (GMMIP) 科学目标和研究进展如何？自然强迫和内部变率对全球季风产生了怎样的影响？与低纬季风系统有显著差异的东亚季风，其影响因素多、机制复杂，近年来在研究方法和科学认识上取得了哪些新的进展？气候变化源于不同时间尺度气候变化的叠加，研究过去季风变化的历史对揭示超轨道、轨道和亚轨道时间尺度气候的自然变率具有重要价值。石笋古气候学家对石笋与黄土记录的夏季风 10 万年周期性信号的差异是否有了新的解读？我国石笋研究在揭示千年尺度气候变化的机制上又取得了哪些重要进展？石笋的氧同位素分析很重要，而树轮的氧同位素分析又提供了哪些新的关键证据？不同区域的古季风重建又取得哪些进展？地质历史时期中温暖期的环境特征、成因和机制对理解未来气候变暖有何启示？这些问题都将是本专题热烈讨论的内容。本专题学术活动由 5 个时间单元的口头报告和展板交流组成。前 12 个口头报告侧重于现在季风过程与预测，后 13 个侧重于过去季风历史与规律。口头报告既有经验丰富“资深”科学家带来的最前沿的研究进展，又有初露头角、充满活力的青年研究人员 / 研究生带来的创新思想。

7 月 4 日上午，分会场 2，从 8:30 开始的专题四“多尺度季风”，将展示季风的现代观测与地质重建、过去与现代季风的数值模拟、过去与现代季风对气候变暖的响应等方面的最新成果，并对未来的研究进行展望。

(郝青振 供稿)

专题 6：古大气 CO₂ 重建及碳循环

召集人：于际民、王永栋

古大气 CO₂ 及碳循环一直以来都是古气候和古海洋研究的热点之一。工业化以来，大气二氧化碳 (CO₂) 上升了约 100ppm，已对全球气候产生了显著影响，为了更好地预测大气 CO₂ 变化对未来气候的影响，我们需要探究地质历史时期大气 CO₂ 变化机制及其与古气候变化的相互作用关系。大量研究一致认为，不同碳库 (大气、海洋、陆地) 之间碳的转移对古大气 CO₂ 变化起了关键作用。准确地重建海洋和陆地 CO₂ 体系参数，有助于我们更好地理解古大气 CO₂ 变化及碳循环。该专题旨

在汇总国内外的最新研究进展，以探索以后的研究重点和方向。

海洋被认为对冰期 - 间冰期时间尺度下的大气 CO₂ 变化起到了重要作用，主要表现为：冰期更多的碳被储存在深海；间冰期深海中的碳被释放出来。大气 CO₂ 是通过哪些过程和机制被封存在深海？又是如何被释放回大气？近年来，该研究领域无论在分析测试方法还是在指标的多样性和可靠性方面都取得了显著的进展。该专题的一个主要话题就是通过一系列新指标和观测手段重建过去不同时空尺度、分辨率的海水理化特征，并结合模型模拟探讨海洋中各种过程 (如生物泵、大洋环流、大洋分层等) 对大气 CO₂ 的影响。此外，构造活动 (如青藏高原隆升) 对大气 CO₂ 及碳循环的影响是该专题的另一个重要部分。

欢迎地球科学的所有同行踊跃参加该专题，共同交流和探讨近年来古大气 CO₂ 重建及碳循环的最新进展。

(陈璞胶 供稿)

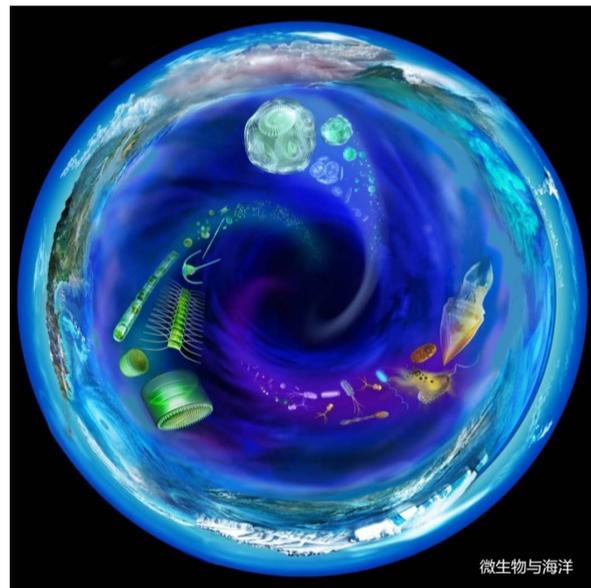
专题 8：气候变化中的高低纬相互作用

召集人：王汝建、刘晓东

现代研究已经证明南北极高纬地区特殊的地理位置，及其海洋与气候系统的变化对全球气候变化产生重大影响。研究发现在冰消期和中更新世气候转型期，低纬表层水的温度变化与南极冰芯中大气 CO₂ 浓度的变化一致，而与代表冰盖体积变化的 δ¹⁸O 的变化几乎同时或者略微超前。那么冰期旋回中高低纬区的变化是否一致？两者如何联系？高低纬之间是否存在所谓的“大气桥梁与大洋隧道”？为了探讨高低纬不同时间尺度上的气候变化，驱动因素及其对全球气候变化的影响，需要重建高低纬气候变化事件的时空分布，演化规律，研究其相互作用过程及机制等。本专题旨在重建高低纬不同时间尺度上的气候变化记录，研究高低纬气候变化的关键影响因素，驱动机制及其相互作用过程，认识高低纬在全球气候变化中的作用。

该专题报告内容设置思路是以现代南北半球海洋过程变化的遥相关或跷跷板模式入手，追踪低纬度海域气候演变记录中高纬度的信号；将南北高纬度海域的气候演变记录与低纬度联系起来，探索高低纬气候演变的驱动机制及其相互作用过程。期待从全球大洋的角度，获得不同时间尺度上高低纬度气候演变的关联机制。

(王汝建 供稿)



专题 10：海洋碳汇对气候变化的响应与反馈

召集人：焦念志、李超、王晓雪

1) 设置专题的缘由

海洋碳汇是全球变化研究“绕不过去的坎”。海洋碳汇具有显著的生态环境效应，包括富营养化、赤潮、缺氧、酸化等问题都与之密切相关。目前，海洋碳汇已纳入国家战略，2015年，党中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》明确要求建立增加海洋碳汇的有效机制。为此，必须首先阐明海洋碳汇的形成过程与调控机理，而其前提是充分认识海洋碳汇对气候变化的响应与反馈的过程机制。这是一个系统的科学命题，需要通过微观与宏观结合、古今链接、多学科交叉融合进行深入研究。地球系统科学大会恰恰提供了一个陆海统筹、学科交叉、古今结合、协同创新的平台。

2) 口头报告亮点

要想看到海洋碳汇对气候变化的响应与反馈，我们必须穿越时间回到古代。我们的专题由此展开。你将听到：古海洋生物大灭绝期间碳循环与微生物之间的关系及其生态效应、通溶解有机碳库中的变化构建更新世 400-500 kyr 碳稳定同位素循环模型、Boring Billion 时期的大洋环流与海洋层结特点及 CO₂ 浓度长时间内维持稳定的因素、通过硫同位素及古温度证据证明埃迪卡拉纪碳同位素负偏事件与海洋时空氧化的关系

当我们把时间的镜头从远古拉近到当下，你将看到空间梯度上的故事：从河口到陆架，从浅海到深海，从水体到沉积物。学科交叉与融合就发生在这里：冲淡水到上升流，从上层水二氧化碳的吸收到厌氧环境甲烷的产生；从初级生产力到新生产力，从溶解有机碳到颗粒有机碳，从沉积有机质来源及碳汇意义到南海珊瑚礁碳循环及其源汇争议；从浮游植物、到细菌、古菌；从固碳到储碳；从现在海区的源汇评估到未来海洋的碳汇预测。

3) 期待您的参与

本专题吸引了来自中国地质大学、同济大学、厦门大学、中国海洋大学、北京大学、山东大学、暨南大学、广西大学、东华理工大学、中科院南海研究所、青岛生物能源与过程研究所、国家海洋环境监测中心等十多个高校及科研院所的专家、学者参与。

还有你的参与。你也许看过我们最初的专题简介——如果说地质（或地外）事件造就了气候变化的“毛坯房”，微生物则是这个毛坯房的“装修工”，而海洋碳汇就是其中的“空调器”。你我都是房子的“住客”，要想住得更好，现在我们也许该做些什么：了解“房子”的结构、知道怎么“装修”的、懂得如何“空调”……

(焦念志 供稿)

专题15 地幔中的流体

召集人：夏群科 杨晓志 章军锋 王勤

在地球表面附近，我们开采的钻石主要来源于相对罕见的火山岩岩浆喷发。岩浆把金刚石从它形成的地方——地幔带到地表。而在地幔中，钻石可能并不罕见，它可以在地幔流体与地幔硅酸盐岩石的相互作用中析出，这是最近发现的钻石形成新机制。它将有助于揭示地球深处的流体运动，以及解释地球上所有生命的碳循环过程。上世纪60年代，加拿大地质学家威尔逊在研究夏威夷群岛时发现这些岛屿上的火山岩和火山口规模巨大，最大的达1000 km，并且排列成轴，其年代也有先后。威尔逊认为夏威夷火山岛链是由来自于地幔的岩浆形成的。不仅如此，地幔对流还被认为是板块运动的主要驱动机制。

可见地幔流体研究是固体地球科学的前沿和热点之一。近些年来，我国学者对中国大陆幔源物质(包括岩石捕掳体、矿物捕掳晶和基性岩浆岩)中流体的赋存形式、含量、地球化学行为及其对于物理性质的影响开展了大量研究，取得了丰硕的成果，在国际学术界的影响力也在逐渐增强。为了更好地集中展示我国在该领域的最新进展、聚焦未来发展方向。本届会议设置了“地幔中的流体”专题。报告者将从大陆至海洋、从岩石圈至下地幔的岩石学、矿物学、地球化学和地球物理学等方面介绍介绍地幔流体研究的最新成果。欢迎所有同行光临“地幔中的流体”会场。

专题19 南海的深水地貌及成因

召集人：朱本铎 钟广法 丁巍伟

南海是西太平洋地区最大的边缘海，地处欧亚、印澳、菲律宾海三大板块相互作用的交汇地带和地球上最大的大陆（欧亚大陆）与最大的大洋（太平洋）之间。特殊的地理和构造位置，导致南海构造活动强烈，火山活动频繁，海底滑坡及沉积物重力流异常发育，浅、中、深层环流交织，海底以下沉积物中的流体异常活跃，所有这些造就了南海海底复杂多样的深水地貌形态。

近年来，随着深海探测技术的进步，高精度海底多波束及高分辨率反射地震等地球物理技术已成为深水地貌研究的利器，南海海底形形色色、各式各样的深水地貌形态得以不断地被发现和研究。

专题19邀请了多位来自一线的科研工作者专门为您解读南海深水地貌的奥秘。总共12个口头报告和7个展板报告将带您畅游南海，领略包括峡谷、滑坡、泥火山、麻坑、沉积波及平顶山等在内的形态各异、俊秀奇美、“养在闺中人未识”的深海地貌的风姿。

(钟广法 供稿)

专题21 南海：深海过程的天然实验室

召集人：林间 翦知湓 戴民汉

人类对于深海的认知绝大部分来自最近半个多世纪。1968年开始的深海钻探计划（DSDP），为海底扩张与板块构造理论提供了有力证据；1978年开始的HEBBLE计划，证明几千米海底还有“深海风暴”；1970年代未发现大洋中脊喷出热液，支持着非光合作用的“黑暗食物链”；1990年代又发现海底以下成千米的地壳深处还有“深部生物圈”，可能占据地表总生物量的30%。这一系列的有关深海的新发现在理论上为地球系统开拓了新视野，在应用上为资源开发开辟了新领域。

深海过程既是当今海洋研究的前沿，又是地球系统科学的潜在突破

口。从板块边缘的“俯冲带加工厂”，到深海碳循环的关键“暗能量生物圈”，都在改变着地球表层系统运作的原有概念。如果在一个范围有限的边缘海，将现代深海过程与地质演变相结合，就有可能通过“解剖一个麻雀”，在崭新的水平上认识海洋变迁及其对海底资源和宏观环境的影响，而南海正是最佳的选区。

南海面积350万平方公里，最大水深5500多米，地处低纬区，是北太平洋最大的边缘海，具有深海研究的一系列优越性。由于边缘海规模小、年龄新，在南海研究深部过程的条件比大西洋优越；由于太平洋洋底沉积记录保存不佳，南海的研究能弥补西太平洋的不足。南海是我国管辖海域中主要的深海区，也是我国深海资源勘探和科学研究积累最为丰富的海域。因此，南海具有开展深海过程研究的得天独厚的条件。自1999年ODP 184航次成功执行之后，尤其在近年来密集实施的一系列重大航次，包括2013年“蛟龙号”南海首次载人下潜航次、2014年IODP 349航次、即将执行的2017年IODP 367、368航次，以及基金委“南海深海过程演变”重大研究计划，使得南海成为了世人瞩目的深海过程天然实验室——地球动力学在这里检验南海大陆岩石圈破裂的机制，物理海洋学在这里探索深层环流的驱动力，生物地球化学在这里寻找碳-氮-磷-硅-硫的交互作用及其与生物的耦合与非耦合过程，海洋沉积学在这里追踪沉积颗粒从陆地进入深海的途径。

本专题将通过三个口头报告单元以及展板，提供一个学术平台，分享在南海的构造岩浆与地球动力学、物理海洋与沉积学、生物地球化学等方向的最新进展，促进多学科交叉讨论，推动南海成为研究深海过程的天然实验室示范。

(谢昕 供稿，林间、翦知湓、戴民汉校正)

专题23 中国陆架：构造演化、沉积建造、环境变迁及陆海联系

专题召集人：张训华 李铁刚 郑洪波 刘健

“一念起，万水千山；一念灭，沧海桑田。”

大陆架是大陆向海洋的自然延伸。在冰期，由于海平面下降，大陆架常常露出海面成为陆地、陆桥；在间冰期，则被上升的海水淹没，成为浅海。大陆架一直在上演沧海桑田的精彩大戏。

世界大陆架总面积约为2700多万平方公里，平均宽度约为75km，占海洋总面积的8%。大陆架承接陆地上丰富的物源供应，成为最富饶的海域，自古人类就尽享“鱼盐之利，舟楫之便”，现代又开启油气资源之门。缘此，成为当今外交领域的“兵家必争之地”。

中国近海陆架是世界上最宽阔的陆架之一，总面积约为100万平方公里，是典型的堆积型大陆架，是西太平洋“沟—弧—盆”体系的重要组成部分。它既与全球构造体系有着密切的衍生关系，也有自己独特的构造演化过程；陆架的沉积建造受控于区域构造与盆地演化、沉积物供给、海平面变化、水动力条件、气候及其波动、碎屑物粒度、生物作用以及化学因素等，反过来讲，中国东部陆架的沉积地层是深入探索这些重大地质事件的天然信息库，是破解这些地学问题的“钥匙”。

大陆架是地球系统中不可拆解的关键环节，随着地球地质演变，不断产生缓慢而永不停息的变化。陆架区介于深海与大陆之间，对陆架的研究会使我们能够“站在陆地看海洋，同时站在海洋看陆地”。

专题23的设立基于中国地质调查局“大陆架科学钻探”项目的实施，本项目以海陆对比结合为原则，采用多学科指标分析和河流沉积定年，再造长江、黄河、珠江等大河的源区演变历史，验证东亚地形倒转的假说；同时，通过在陆架边缘海区钻探，追溯中国东部陆架的形成演化历史。

本专题将邀请国内中青年科学家来介绍中国陆架区的最新研究进展，空间从渤海一直到南海海域，时间跨越古生代到现代，内容涵盖构造演化、沉积建造和环境变迁等。自然大陆架是地质，法律大陆架是领土，大陆架的研究有着极为重要的科学意义和战略意义，科学虽无国界，科学家却有自己的祖国。

(张训华)

征稿启事

延续前三届会议传统，本届会议每天仍将以《会议快讯》的形式对会议进展进行跟踪报道，参会者可以在每天早上拿到一份新鲜出炉的报纸。本届《会议快讯》设有“编者的话”，“今日看点”，“会场速递”，“人物采访”等板块。

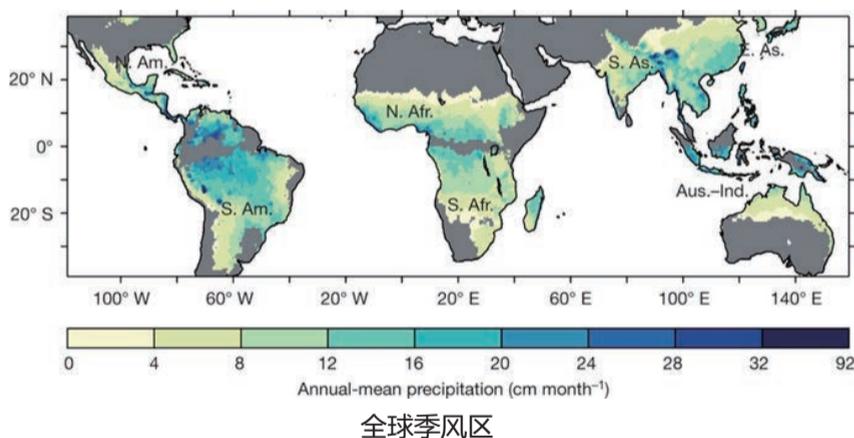
《快讯》报道内容将集中但不限于每天会场内外发生的大事小情，争取为每位参会者提供一份全面而生动的会议记录。无论是学术交流碰撞出的激情火花，还是参会引发的良多感想，抑或地球系统相关会议通知，您都可以以稿件的形式发送到本报编辑部wtma@tongji.edu.cn，来信请注明【大会投稿】。真诚期待您的参与！

今日看点：大会特邀报告介绍

外部驱动条件下的全球季风响应及其内部反馈：现代视角

西文中的“季风”一词（英语monsoon，德语Monsun，俄文MyccoH）来源于古阿拉伯语Mausim，意即气候。季风现象常见于中国、印度和阿拉伯海沿岸一带，早在古代就已经引起人们的广泛注意，例如北宋大家苏东坡曾这样记述季风现象：“三旬已过梅黄雨，万里初来舶趁风”。所谓舶趁风就是夏季从东南洋面吹至我国的东南季风。作为季风的基本特征之一，潮湿多雨的夏季与干燥少雨的冬季倏然迥异，季风产生的降雨是生命繁衍与文明兴盛的必要条件。究竟什么是季风？过去人们更习惯用风的周期性规律变化来定义季风，认为风向有季节变化就是季风；现在的科学研究认识到季风不仅是冬、夏风向的季节性反转，更体现为干、湿期的季节性交替，“风”和“雨”两者结合才是衡量季风的标准。这样，之前很多被传统季风认识框架排除在外的非季风区（如南、北美洲），也因为具有大气环流季节反转所引起的干湿交替现象，而被囊括进入所谓“全球季风系统”。夏威夷大学的王斌教授将从现代季风动力学的角度，带领大家了解“全球季风”这个新兴的科学概念、进而探讨全球季风的年际至百年时间尺度变率的来源、以及它在温室气体浓度增加驱动下的未来变化特征。

报告人简介：王斌，夏威夷大学大气科学系和南京信息工程大学地球系统模拟中心教授。主要从事热带气象学、气候动力学及大尺度海洋大气动力学方面的研究，特别是在热带波动动力学、热带季节内振荡、季风、厄尔尼诺、气候可预报性和热带气旋等方面的理论、数值模拟和观测分析方面取得了许多重要成果。2015年荣获美国气象学会颁发的大气科学最高荣誉——2015年度卡尔·古斯塔夫·罗斯贝奖。



末次冰消期以来东亚夏季风演化历史和及其高低纬度驱动讨论

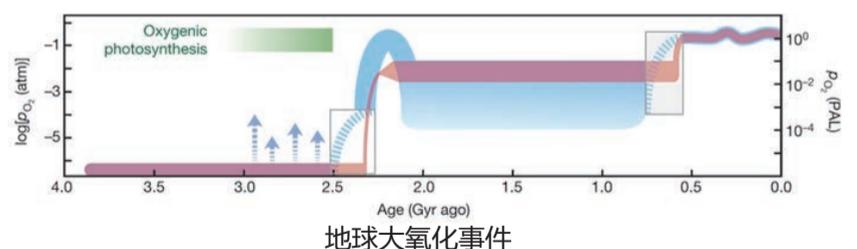
20世纪上半叶，美国地理学家埃尔斯沃斯·亨廷顿（1876-1947）对气候和人类历史的关系提出了大胆的假说：人类文明的兴衰与气候环境的变化密切相关。这一假说得到越来越多的现代科学证据支持，随着末次冰河期的结束，人类祖先智人于1.5万年前出现于埃塞俄比亚，并在1万年前扩散至地球上除南极大陆之外的所有陆地。同时在1.2万年前，人口增加的压力与新仙女木期的干燥寒冷气候迫使人类开始了农耕文明，并在全新世气候最适宜期普及到世界各地。由于5500年前全球气候开始变冷，亚非夏季风渐弱、西亚和北非的气候干燥化加剧，古苏美尔人为了对抗干旱而在美索不达米亚平原发展普及了灌溉农业，古埃及

人则放弃撒哈拉东部草原上的畜牧业转而定居于定期泛滥的尼罗河平原从事农业。因此可以说气候变动养育了人类、气候变动催生了文明，但与夏季风相关的气候变动又往往成为压垮文明的最后一根稻草，例如4200-4000年前苏美尔王朝和埃及古王国的崩溃、3500-3000年前以希腊为代表的地中海文明的灭亡、2800-2300年前古罗马帝国与中国汉朝的兴亡，都有每隔700-800年出现一次的气候寒冷干旱期如影相伴。为中华文明演化研究提供环境和气候背景，兰州大学的陈发虎院士团队利用位于华北吕梁山的高山湖泊沉积岩芯，开展高精度年代学测试和高分辨率化石孢粉分析，定量重建了冰消期以来（距今1.5万年）的高分辨率东亚夏季风降水变化历史。陈发虎院士将讨论中国南方石笋氧同位素的古环境指示意义，东亚夏季风与太阳辐射量、高纬冰盖以及低纬厄尔尼诺-南方涛动的关系。

报告人简介：陈发虎，兰州大学西部环境教育部重点实验室教授，中科院院士，主要从事环境变化、古气候和干旱区地理研究。在中国西部黄土地层和气候记录、干旱区湖泊记录、晚第四纪气候快速变化、环境考古等研究领域有重要贡献。

地球大气氧产生之前的生命

地球年龄约46亿年，形成之初既有小行星撞击又有超级洪水。此类现象反复发生，使得当时的地球成为“火”和“冰”的“地狱”，在地质学上这段时间称为“冥生宙”，包括从地球形成到40亿年前共5亿年的时间。遗憾的是冥生宙的地质记录已几乎被全部抹去。之后地球进一步冷却，进入太古宙才有了地质记录。科学家找到了当时的沉积岩并在其中发现了微生物席，证明生命大约从35亿前开始出现。然而早期地球大气成分与今天完全两样，CO₂浓度超高，而O₂并不存在。没有氧气，地球就不能形成臭氧层，强烈的紫外线能够毫无阻挡地直达地表。紫外线对于生命体来说可谓致命杀手，因此有一种推测说生命不是起源于表层海洋，而是来自不受紫外线影响的深海。有机质最早的合成应当发生在热液口的“黑烟囱”内壁上，因为热液中有CO、NH₃、H₂等必要的化学成分，热液口又有剧烈的温度梯度和pH梯度，再加上黑烟囱上的“硫化铁世界”，为合成有机质提供了理想的环境。但是大气却从24亿年前开始出现氧气，这显然是海洋表层生物光合作用的结果。香港大学李一良副教授将为我们介绍大气氧产生之前，生命如何从深部无光环境向表层有光环境迁移，如何抵抗紫外线伤害，如何将地球改造为有氧适居的环境以及太古代生物碳循环过程。



报告人简介：李一良，香港大学地球科学系副教授。长期从事地质微生物学、地球早期演化、生物圈早期演化的分子和矿物学记录及宇宙中生命的演化等研究。近年来重点研究前寒武纪重大生命演化事件——产氧光合作用以及条带状铁建造矿物成因。